Lane Medical Library

Aus der Königl. Universitäts-Frauenklinik zu Marburg
(Direktor Prof. Dr. W. Zangemeister.)

Über die Veränderungen des Körpergewichtes während der normalen Geburt,

nebst Bemerkungen über die Fruchtwassermenge.

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT MARBURG
VORGELEGT VON

CHARLOTTE LEHN
ASSISTENZÄRZTIN AN DER UNIVERSITÄTS-FRAUENKLINIK
ZU MARBURG.

MARBURG I. H.
1916.

Aus der Königl. Universitäts-Frauenklinik zu Marburg
(Direktor Prof. Dr. W. Zangemeister.)

Über die Veränderungen des Körpergewichtes während der normalen Geburt,

nebst Bemerkungen über die Fruchtwassermenge.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT MARBURG

VORGELEGT VON

CHARLOTTE LEHN

ASSISTENZÄRZTIN AN DER UNIVERSITÄTS-FRAUENKLINIK
ZU MARBURG.

MARBURG I. H.
1916.

Angenommen
von der Medizinischen Fakultät der Universität Marburg
am 4. Dezember 1915.
Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Referent: Prof. Dr. Zangemeister.

Erscheint gleichzeitig in der „Zeitschrift für Geburtshülfe und Gynäkologie". LXXVIII. Band.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft.

Ueber die Veränderungen des Körpergewichtes gebärender Frauen liegen bisher nur wenige Arbeiten vor. Unsere Kenntnisse über diesen Punkt stützen sich im wesentlichen auf die Untersuchungen Gaßners (1862) und Baumms (1887). Während Gaßners Untersuchungen sich auf 190 Fälle erstreckten, mußte Baumm sich mit 60 Fällen begnügen. Betreffs der außerordentlich sorgfältigen Untersuchungstechnik beider Autoren muß hier auf die Originalarbeiten verwiesen werden.

In der Marburger Frauenklinik sind im Laufe der letzten 5/4 Jahre sämtliche Kreißende vor und nach der Geburt, ein großer Teil auch wiederholt während der Geburt gewogen worden. Zur Wägung diente eine Federwage von großer Genauigkeit, die jeweils nach einer sehr empfindlichen Dezimalwage reguliert wurde. Sämtliche Gewichte sind Nacktgewichte.

Auf Anregung von Herrn Professor Zangemeister habe ich es unternommen, die bisher vorliegenden Zahlen einer Bearbeitung zu unterziehen. Nach Ausscheidung des Unbrauchbaren standen hierfür 550 Fälle zur Verfügung. Zweifellos ist diese Zahl für die Berechnung einwandfreier Ergebnisse eine viel zu kleine. Es mußte daher in dieser Arbeit auf einen der Hauptvorteile statistischer Behandlung, auf den Ausgleich der Zufälligkeiten und Fehler des Einzelfalles durch die große Zahl der Beobachtungen, leider zumeist

verzichtet werden. Wenn die gewonnenen Ergebnisse, die natürlich durchaus nur Annäherungswerte darstellen können, trotzdem der Oeffentlichkeit übergeben werden, so geschieht dies einmal in der Erwägung, daß bei der großen Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse auf dem behandelten Gebiete auch ein kleiner Beitrag gerechtfertigt erscheint, dann aber auch, weil die Untersuchung immerhin einiges ergab, was vielleicht von Interesse sein dürfte.

Das Körpergewicht einer am normalen Schwangerschaftsende Kreißenden beträgt im Mittel:

aus 396 Fällen berechnet	62,689 kg
nach vollendeter Geburt	56,711 „
der Gewichtsverlust infolge der Geburt demnach .	5,978 kg

Bei Ermittlung dieser Zahlen wurde weder auf das Alter der Frau, noch auf die Zahl der vorangegangenen Geburten Rücksicht genommen. Die erste Wägung fand mehr oder weniger kurze Zeit vor dem Blasensprunge statt, die zweite nach Ausstoßung der Placenta.

Vergleichshalber seien die gefundenen Zahlen hier mit denen Gaßners und Baumms zusammengestellt:

Tabelle I.

Mittlere Abnahme infolge rechtzeitiger Geburt.

Autor	Zahl der Fälle	Mittleres Körpergewicht der Kreißenden in kg	Mittlere Gewichtsabnahme infolge rechtzeitiger Geburt berechnet		
			in kg	in % des Körpergewichtes der Kreißenden	auf 1 kg Kreißende
Gaßner	190	62,8	6,564	10,45 %	0,1045
Baumm	60	61,406	6,242	10,165 „	0,10165
Lehn	396	62,689	5,978	9,5 „	0,095

Nach dieser Zusammenstellung ist die mittlere Gewichtsabnahme durch den Geburtsakt wohl nicht ganz so groß, wie Gaßner angenommen hatte. Sie beträgt nicht „beinahe den neunten Teil des Körpergewichtes einer Schwangeren, die das Ende des 10. Monats

ihrer Gravidität erreicht hat", sondern kaum ein Zehntel dieses Gewichtes. Wie man sieht, war schon Baumm zu etwas kleineren Zahlen gekommen; er erklärte sich dies daraus, daß in seiner Untersuchungsreihe der Prozentsatz der schweren Weiber (über 65 kg) kleiner war, als bei Gaßners Material. In den von mir untersuchten Fällen ist zufällig das Verhältnis jener Frauen, deren Körpergewicht den Mittelwert nicht erreichte, zu denen, die darüber hinausgingen, gleich 1 : 1. Es dürfte demnach wohl als Tatsache festzuhalten sein, daß der mittlere Gewichtsverlust infolge der Geburt am rechtzeitigen Schwangerschaftsende nicht ganz ein Zehntel des Körpergewichts der Kreißenden ausmacht.

Im Einzelfalle schwankt die Größe des Verlustes allerdings innerhalb sehr weiter Grenzen. Die folgende Tabelle gibt neben den aus einer größeren Zahl von Fällen berechneten Mittelwerten die größten und die kleinsten beobachteten Zahlen wieder, und zwar getrennt für Erst- und Mehrgebärende.

Tabelle II.

Schwankungen des Gewichtsverlustes infolge rechtzeitiger Geburt bei Erst- und Mehrgebärenden.

Es betrug in kg	Erstgebärende, 179 Fälle			Mehrgebärende, 188 Fälle		
	im Mittel	im Minimum	im Maximum	im Mittel	im Minimum	im Maximum
das Körpergewicht vor der Geburt . . .	62,947	47,5	83,0	63,507	41,0	91,75
das Körpergewicht nach der Geburt .	57,090	41,75	76,5	57,434	36,0	85,75
der Gewichtsverlust infolge der Geburt . . .	5,857	3,5	11,5	6,073	3,75	10,5
der Verlust berechnet auf das Körpergewicht	$^1/_{10,7}$	$^1/_{14,8}$	$^1/_{5,9}$	$^1/_{10,5}$	$^1/_{12,3}$	$^1/_6$

Es schwankt demnach der Gewichtsverlust infolge rechtzeitiger Geburt — in runden Zahlen — zwischen $^1/_6$ und $^1/_{15}$ des Körpergewichtes der Mutter.

Sowohl Gaßner wie nach ihm Baumm haben beobachtet, daß die Zahl der Geburten einen Einfluß auf die Gewichtsabnahme ausübt. Erstgebärende sollen danach, bei sonst gleichen Verhältnissen, eine geringere Abnahme erleiden als Mehrgebärende, und zwar soll diese Differenz nach Gaßner 0,31 kg, nach Baumm 0,15 kg betragen. Diese Beobachtung erscheint durchaus verständlich, wenn man bedenkt, daß erfahrungsgemäß Erstlingskinder ein geringeres Geburtsgewicht haben als die später folgenden. Trotzdem war es mir bei dem vorliegenden Material nicht möglich, jenen Satz durchaus zu bestätigen. Zufälligkeiten mögen daran schuld sein. Zweifellos aber sind auch die von beiden genannten Autoren angegebenen Mittelzahlen Zufallsprodukte ohne Anspruch auf eine allgemeinere Gültigkeit. Das veranschaulicht Tabelle III, welche die diesbezüglich von mir gefundenen Werte wiedergibt. Die Feststellung einer Gesetzmäßigkeit in dieser Hinsicht ließe sich nur auf Grund eines sehr großen Zahlenmaterials erwarten.

Tabelle III.

Differenzen des Gewichtsverlustes bei Erst- und Mehrgebärenden.

Zahl der Fälle	Zahl der Geburten	Körpergewicht der Kreißenden in kg	Mittleres Körpergewicht der Kreißenden in kg	Mittlerer Gewichtsverlust infolge der Geburt in kg	Mittlerer Gewichtsverlust berechnet pro kg Kreißende in kg	Mittleres Gewicht des Kindes in kg	Differenz des Gewichtsverlustes der I-parae gegenüber den Pluriparae
22	I-parae	45—55	52,49	5,500	0,105	3,002	+ 0,237
27	Plurip.		52,12	5,263	0,101	3,179	
93	I-parae	55—65	60,30	5,809	0,096	3,265	— 0,170
88	Plurip.		60,44	5,979	0,099	3,438	
59	I-parae	65—75	69,56	5,964	0,086	3,371	— 0,469
61	Plurip.		69,61	6,433	0,092	3,539	
5	I-parae	75—85	80,2	7,500	0,094	3,490	+ 0,731
14	Plurip.		78,14	6,769	0,087	3,901	

Geradezu in sein Gegenteil verkehrt sich der erwähnte Satz Gaßners jedoch, wenn man statt des absoluten den relativen Verlust ermittelt. Berechnet man nämlich die Größe des Gewichts-

verlustes pro Kilogramm Körpergewicht der Kreißenden — und zweifellos sind nur die so gewonnenen Zahlen für Vergleiche geeignet —, so ergibt sich, daß die Erstgebärende gegenüber der Mehrgebärenden nicht nur nicht den kleineren, sondern eher den größeren Gewichtsverlust erleidet. Tabelle IV gibt die diesbezüglich gefundenen Resultate wieder.

Tabelle IV.

Differenzen des Gewichtsverlustes bei Erst- und Mehrgebärenden.

Zahl der Fälle	Zahl der Geburten	Es betrug in kg			
		das Körpergewicht der Kreißenden im Mittel	der mittlere Gewichtsverlust infolge der Geburt	der mittlere Verlust pro kg Körpergewicht	die Differenz des Gewichtsverlustes der I-parae gegenüber den Pluriparae pro kg
180	I-parae	62.771	5,952	0,099	+ 0,003
194	Pluriparae	63,495	6,099	0,096	

Dieser Befund erscheint erklärlich, wenn man die einzelnen Faktoren bedenkt, aus denen die Gewichtsabnahme unter der Geburt sich zusammensetzt. Den Hauptfaktor bildet dabei das ausgestoßene Ei, d. h. im einzelnen: Kind, Fruchtwasser und Nachgeburt. Als Nebenfaktoren sind zu berücksichtigen: das während der Geburt entleerte Blut, die Ausscheidungen durch Blase und Mastdarm, die durch Haut und Lunge abgegebenen Stoffe. Von diesen ist das Blut der direkten Mengenbestimmung leicht zugänglich, Harn und Kot fallen insofern nicht wesentlich ins Gewicht, als wir vor der Lagerung der Kreißenden für eine gründliche Entleerung sowohl der Blase wie des Mastdarmes zu sorgen pflegen. Die Größe der Haut- und Lungenausdünstung dagegen muß variieren je nach der Summe der durch die Geburt geleisteten Arbeit. Da diese bei Erstgebärenden infolge des erheblicheren Hindernisses der Weichteile zweifellos eine größere sein muß als bei Mehrgebärenden, so erklärt sich daraus ungezwungen der relativ größere Gewichtsverlust der Erstgebärenden als Ausdruck der größeren, durch die Geburt geleisteten Arbeit. Die gleiche Erklärung dürfte für eine weitere, auf den ersten Blick vielleicht befremdliche Beobachtung in Anspruch zu nehmen sein. Berechnet man nämlich die relative Gewichtsabnahme im Verhältnis zum Körpergewicht der Kreißenden, so ergibt sich, daß der Verlust, den der

Mutterkörper pro Kilogramm erleidet, um so kleiner ist, je mehr das Gesamtgewicht der Mutter beträgt. Diese Tatsache ist indes sehr begreiflich. Denn da das Ei, das, wie erwähnt, den Gewichtsverlust während der Geburt im wesentlichen bedingt, einen verhältnismäßig bescheidenen Massenzuwachs erfährt im Vergleich zum steigenden Körpergewicht der Mutter, so muß der Einfluß dieses Verlustes relativ um so unbedeutender werden, je schwerer der Körper der Mutter absolut ist. Berechnet man jedoch die Differenz zwischen dem relativen Gesamtverlust und dem relativen Gewicht von Kind, Nachgeburt und Blut — vom Fruchtwasser wird weiter unten gehandelt werden —, so weist die gewonnene Zahlenreihe eine Zunahme in umgekehrter Richtung auf. Das heißt: je größer das Gewicht des Mutterkörpers, um so größer ist auch die absolute wie relative Differenz zwischen der gesamten Gewichtsabnahme durch die Geburt und dem Gewicht des Eies samt Blutverlust. Da nun ein größeres Körpergewicht in der Regel weniger auf einer wesentlichen Vermehrung der Muskelmasse als auf anderen Faktoren beruht, so ist klar, daß zur Vollendung der Geburt der schwerere Mutterkörper verhältnismäßig mehr Arbeit leisten muß als der leichtere. Diese vermehrte Arbeitsleistung kommt zum Ausdruck im Steigen der besprochenen Differenzzahlen bei steigendem Körpergewicht der Mutter. Tabelle V bietet eine Zusammenstellung der diesbezüglich gefundenen Werte.

Tabelle V.

Differenzen der relativen Gewichtsabnahme bei steigendem Körpergewicht der Mutter.

(Mehrgebärende, 190 Fälle.)

Zahl der Fälle	Körpergewicht der Mutter kg	Mittleres Körpergewicht der Mutter kg	Mittlere Gewichtsabnahme infolge der Geburt kg	Mittleres Gewicht von Eiteilen und Blutverlust (ohne Fruchtwasser) kg	Mittlerer Verlust pro kg Körpergewicht der Mutter kg	Differenz zwischen dem Verlust pro kg und dem Gewicht von Ei und Blut pro kg
27	45–55	52,12	5,263	3,995	0,101	0,024
88	55—65	60,44	5,979	4,375	0,099	0,027
61	65—75	69,61	6,433	4,509	0,092	0,028
14	75—85	78,14	6,769	4,959	0,087	9,023

Betrachtet man die Schwankungen in der Größe der einzelnen Faktoren genauer, so ergibt sich zunächst die bekannte Tatsache, daß das Gewicht der Frucht und ihrer Anhänge dem Körpergewicht der Mutter direkt proportional ist. Dabei hält freilich die Gewichtszunahme des Eies mit der des mütterlichen Körpers nicht gleichen Schritt, sondern sie ist um so geringer, je schwerer der Mutterkörper ist. In Tabelle VI sind die in Betracht kommenden Zahlenwerte, im Mittel aus 370 Fällen berechnet, zusammengestellt.

Tabelle VI.

Verhältnis des Gewichtes der einzelnen Eiteile zum Körpergewicht der Mutter.

Zahl der Fälle	Zahl der Geburten	Mittleres Körpergewicht der Mutter kg	Mittleres Gewicht des Kindes g	Mittleres Gewicht der Nachgeburt g	Gewicht der Frucht und ihrer Anhänge in % des Körpergewichts der Mutter
23	I-parae	52,49	3002,1	568,0	6,80 %
27	Pluriparae	52,12	3178,5	594,2	7,24 „
93	I-parae	60,30	3265,3	598,9	6,41 „
88	Pluriparae	60,44	3437,5	641,9	6,75 „
58	I-parae	69,56	3370,7	629,6	5,75 „
61	Pluriparae	69,61	3538,9	656,6	6,03 „
6	I-parae	80,2	3490,0	662,5	5,18 „
14	Pluriparae	78,14	3901,4	736,4	5,94 „

Aus dieser Zusammenstellung ist auch ersichtlich, daß bei annähernd gleichem Körpergewicht der Mutter das Ei einer Erstgebärenden etwas leichter ist als das einer Mehrgebärenden, und zwar wiegt bei einem mittleren Körpergewicht der Mutter von 62,35 bzw. 62,34 kg bei Erstgebärenden das Kind rund 0,168 kg, die Nachgeburt 0,035 kg weniger als bei Mehrgebärenden. (Diese Zahlen wurden nach 350 Fällen berechnet.) Ueber die geringere Fruchtwassermenge der Primiparen siehe weiter unten.

Da von den verschiedenen Faktoren, welche die Gewichtsabnahme bedingen, das Gewicht des Kindes in der Regel der bedeutendste ist, so ist von vornherein anzunehmen, daß unter sonst

gleichen Voraussetzungen der Gesamtgewichtsverlust der Mutter der Größe des Kindes entsprechend schwankt. Eine geeignete Zusammenstellung ergibt denn auch, daß in der Tat die Mutter einen um so größeren Gewichtsverlust erleidet, je besser das Kind entwickelt ist. Als Maß für den Entwicklungsgrad wurde die Körperlänge des Kindes gewählt, da diese bekanntlich außerordentlich gleichmäßig zunimmt.

Tabelle VII.

Der mittlere Gewichtsverlust während der Geburt betrug bei einer Kindslänge von

	45—48 cm		49—53 cm		über 53 cm	
bei I-parae . .	5,059 kg	38 Fälle	5,812 kg	152 Fälle	6,875 kg	10 Fälle
bei Pluriparae .	5,089 „	28 „	6,001 „	160 „	8,245 „	20 „

In wie weiten Grenzen auch hier im einzelnen die Zahlen schwanken, zeigt die folgende Tabelle, welche die größten und kleinsten beobachteten Einzelwerte wiedergibt.

Tabelle VIII.

Es betrug der Gewichtsverlust der Mutter bei einer Kindslänge von

	45—48 cm	49—53 cm	über 53 cm
Im Maximum:			
I-parae	8,0 kg	11,5 kg	10,25 kg
Pluriparae	7,5 „	11,25 „	12,5 „
Im Minimum:			
I-parae	3,5 kg	3,5 kg	4,5 kg
Pluriparae	3,25 „	3,75 „	5,5 „

Ein den Gewichtsverlust wesentlich mitbedingender Faktor hat in dieser Auseinandersetzung bisher noch wenig Berücksichtigung gefunden: das Fruchtwasser. Bekanntlich weichen die in der Literatur niedergelegten Angaben über die normale Fruchtwassermenge beim Menschen ganz erheblich voneinander ab, ein Umstand, der darin seine Erklärung findet, daß es eben außerordentlich schwierig ist, die vorhandene Fruchtwassermenge im einzelnen Falle exakt zu bestimmen.

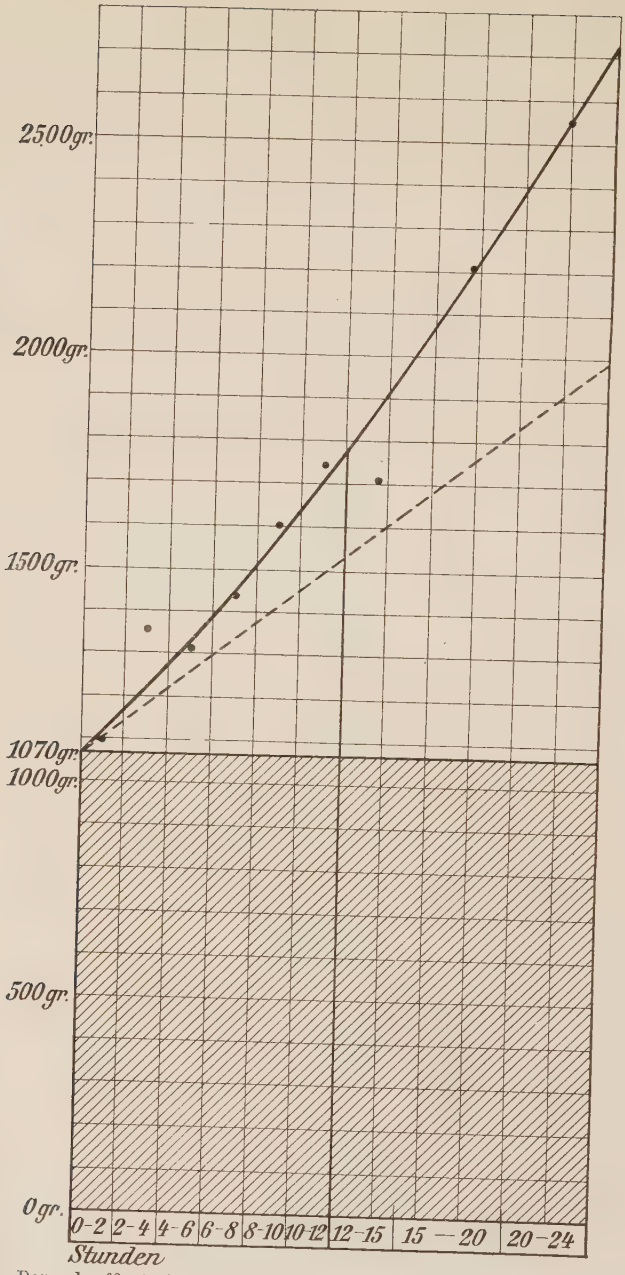
In den meisten der bekannteren Lehrbücher finden sich nur ganz ungefähre Zahlen, so bei Zweifel (1887) ½—1 l, bei Spiegelberg (1891) ½—1 kg, bei Runge (1909) ½—1 l, bei Ahlfeld (1903) 300—800 ccm, bei Kaltenbach (1893) 400—600 ccm. Bumm und Olshausen-Veit (1902) zitieren nach Fehling 680 g. Gaßner (1862) berechnete aus 154 Fällen eine mittlere Fruchtwassermenge von 1877 g, indem er von dem gesamten infolge der Geburt eintretenden Gewichtsverlust der Frau die Gewichte von Frucht und Placenta, sowie von verlorenem Blut, Harn und Fäces, samt einer Mittelzahl für den Wasserverlust durch Haut und Lungen abzog. In ähnlicher Weise ermittelte Zacharjewski (1892) bei 9 Fällen eine Durchschnittsmenge von 1713 g (2094 g bei Erstgebärenden, 1408 g bei Mehrgebärenden). Ebenfalls nach der Gaßnerschen Methode fand Baumm (1887) als Mittel von 60 Fällen 1300 g. Eine direkte Mengenbestimmung suchte Fehling (1879) durchzuführen, indem er das Vorwasser direkt auffing, den nachsickernden Rest aber in tarierten leinenen Unterlagen sammelte und so abwog. Er fand als Mittel von 35 Fällen 680 g (265 g im Minimum, 2300 g im Maximum). Sind die Zahlen Gaßners und Zacharjewskis offenbar zu hoch gegriffen — schon einer Fruchtwassermenge von 1500 g entspricht das klinische Bild eines leichten Grades von Hydramnion —, so scheint Fehlings Mittelzahl entschieden zu klein zu sein. Zweifellos kann nur die direkte Untersuchung einer großen Zahl von Fällen uns über die tatsächlichen Verhältnisse aufklären. Zurzeit aber besitzen wir ein wirklich exaktes Verfahren, das hierfür anzuwenden wäre, nicht. Etwa mögliche Methoden bedürfen noch der Prüfung durch das Tierexperiment, ehe daran gedacht werden darf, sie auf den Menschen anzuwenden. Unter solchen Umständen hat jeder Versuch, der Klärung dieser Frage mit den vorhandenen Hilfsmitteln nahe zu kommen, eine gewisse Berechtigung. Von diesem Gesichtspunkte aus wurde ich durch Herrn Prof. Zangemeister zu der folgenden Ueberlegung angeregt.

Zieht man von der Gesamtgröße des Gewichtsverlustes während der Geburt die Summe derjenigen Faktoren, die einer genauen Wägung leicht zugänglich sind — nämlich Kind, Nachgeburt, Blut und Exkremente — ab, so bleibt ein Rest, der sich aus den Faktoren zusammensetzt, die eben nicht leicht im einzelnen gewogen werden können — es sind dies: das Fruchtwasser einerseits und

Haut- und Lungenausdünstung anderseits. Von diesen beiden wieder ist die Fruchtwassermenge eine für jede einzelne Geburt (im Mittel) konstante Größe, während der zahlenmäßige Wert der Haut- und Lungenausdünstung ganz erheblich schwanken muß, je nach der Dauer der Geburt. Der letztere Faktor soll im folgenden kurz als „Gewichtsverlust durch Arbeit" bezeichnet werden. Er ist um so größer, je länger die Geburt währt, und er würde theoretisch gleich Null sein, wenn es möglich wäre, bei einer Geburt zwei Wägungen derart vorzunehmen, daß die eine unmittelbar vor der Ausstoßung des unverletzten Eies, die andere sofort danach stattfände, wobei das Zeitintervall zwischen beiden gleich Null wäre. Dann würde nach Abzug der Gewichte für Kind, Nachgeburt und Blut von der Differenz beider Wägungen eine Zahl zurückbleiben, die genau das Gewicht des Fruchtwassers angäbe. Ein derartiges Experiment ist natürlich undurchführbar, es läßt sich aber — annähernd — folgendermaßen ersetzen: Wiegt man eine Kreißende in bestimmten Zeitabständen, etwa alle zwei Stunden, so findet man, daß sie ständig um ein Geringes abnimmt, und zwar gegen Ende der Geburt mehr als im Anfang, was bei der gesteigerten Arbeitsleistung am Ende der Geburt sehr erklärlich ist. Graphisch — in ein rechtwinkliges Koordinatensystem eingetragen — würde dieser Vorgang sich darstellen als eine stetige Kurve, die nach oben leicht konvex wäre und einer geraden, schräg aufsteigenden Linie nahe käme. Der Schnittpunkt der Kurve mit der Ordinate — auf der die Gewichte abgetragen sein mögen, während die Abszisse die Zeitwerte trägt — bezeichnet dann eben jenen idealen Augenblick der Wägung, in dem Arbeit und Zeit gleich Null werden und nur das reine Eigewicht als positive Zahl bestehen bleibt, woraus dann die Fruchtwassermenge, wie erwähnt, mit Leichtigkeit zu ermitteln wäre. Man findet diesen Schnittpunkt, indem man die Kurve für das letzte, der Beobachtung entzogene Zeitintervall extrapoliert, ein für „stetige" Kurven der geschilderten Art zweifellos erlaubtes Verfahren. Jede solche Kurve wäre demnach das genaue Bild einer tatsächlichen Beobachtungsreihe. Da es leider aus leicht ersichtlichen Gründen nicht möglich war, viele derartige Kurven anzulegen und aus diesen eine mittlere Kurve zu konstruieren, die dann die durchschnittliche Arbeitsleistung während einer normalen Geburt geschildert hätte, bin ich nach demselben Prinzip etwas anders vorgegangen. In allen hier zugrunde gelegten Fällen waren die Zeitpunkte der jeweils vor-

genommenen Wägungen genau bekannt. Die einzelnen Fälle wurden derart in Gruppen vereinigt, daß die erste Gruppe diejenigen Fälle enthält, in denen die letzte Wägung 0—2 Stunden vor der Geburt erfolgte, die zweite jene, wo 2—4 Stunden ante partum gewogen wurde, und so fort bis zu 24 Stunden. Von dem gesamten Gewichtsverlust infolge der Geburt wurde zunächst in jedem einzelnen Falle das Gewicht von Kind, Nachgeburt und Blut abgezogen und nur der Rest, in welchem Fruchtwasser und „Arbeit" vereinigt sind, in Rechnung gestellt. Sodann wurde für jede Gruppe aus den vorhandenen Zahlen das arithmetische Mittel genommen und dieser Wert als Punkt in ein rechtwinkliges Koordinatensystem eingetragen, unter den gleichen Voraussetzungen, wie sie oben beschrieben sind. Durch diese Punkte wurde dann eine Interpolationskurve gelegt. Die Tabelle IX beigefügte Abbildung gibt die so auf Grund von 290 Fällen konstruierte Kurve wieder. Wie man sieht, handelt es sich um eine nach oben leicht konkave stetige Kurve, die einer Geraden ziemlich nahe kommt und die sich den gegebenen Punkten in ungezwungener Weise gut anschmiegt. Zwei Punkte fallen allerdings ziemlich erheblich aus dem Niveau der Kurve heraus; zweifellos kommen hierfür Zufälligkeiten in Frage, die sich bei der geringen Zahl der zugrunde liegenden Wägungen natürlich unangenehm deutlich bemerkbar machen. Sie dürfen aber insofern vernachlässigt werden, als uns ja hier nicht die Kurve selbst, sondern nur ihr Schnittpunkt mit der Ordinate interessiert, von dem die genannten Punkte ziemlich weit entfernt liegen. Dieser Schnittpunkt selbst ist durch Extrapolation gefunden, d. h. die Kurve ist über ihren empirischen Endpunkt hinaus ihrer Krümmung entsprechend verlängert worden, was sich in Anbetracht der kurzen Strecke leicht bewerkstelligen läßt. Das extrapolierende Verfahren ist berechtigt, da es sich um eine „stetige" Kurve einfacher Art handelt, die Verhältnisse zur Darstellung bringt, welche auch außerhalb der beobachteten Zeitintervalle innerhalb bestimmter Grenzen keine wesentliche Aenderung erfahren. Die Fehlergrenzen der extrapolierten Strecke sind einzuschließen einmal durch die oskulierende Tangente der Kurve im letzten beobachteten Punkte und anderseits durch den oskulierenden Kreis, den sogenannten Krümmungskreis der Kurve, in eben diesem Punkte. Da es sich im vorliegenden Falle, wie schon gesagt, um eine Kurve handelt, die einer Geraden sehr nahe kommt, so folgt, daß sowohl die Tangente wie der Krümmungskreis fast mit der Kurve selbst zusammenfallen,

Kurve 1.



Anm. Der schraffierte Teil der Kurven gibt die Fruchtwassermengen an. Zur Erklärung dient Tabelle IX.

Tabelle IX.

Mittlere Fruchtwassermenge bei normaler Geburt.

(Erst- und Mehrgebärende, 291 Fälle.)

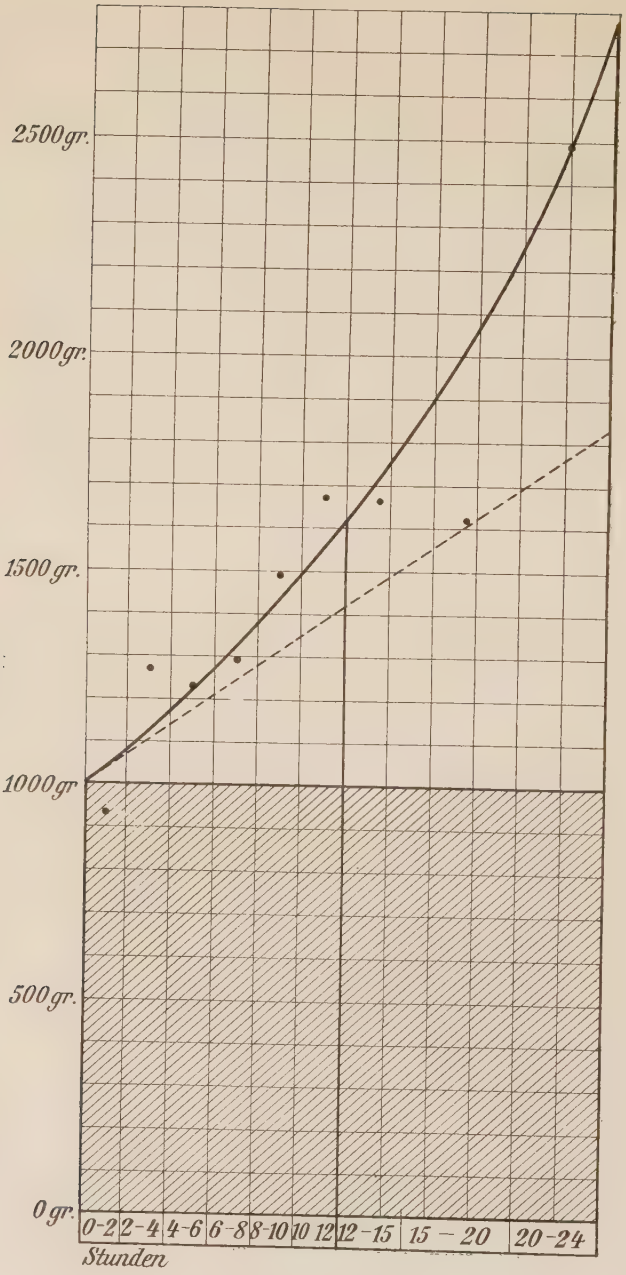
Zeit der Wägung vor der Geburt in Stunden	Mittlerer Gewichtsverlust nach Abzug der einzeln gewogenen Faktoren	Zahl der Fälle
0—2	1099	42
2—4	1358	69
4—6	1314	55
6—8	1441	33
8—10	1604	22
10—12	1746	17
12—15	1715	18
15—20	2210	14
20—24	2552	21

wie es im Grenzfalle in der Tat geschehen würde. In den angeführten Kurven ist die Einzeichnung beider Linien unterblieben, um das Bild der Kurve selbst nicht zu verwischen; sie würden, wie gesagt, fast mit der Kurve zusammenfallen, jedenfalls nur einen Spielraum von nicht mehr als 20 g einschließen.

Aus den Kurven selbst ergibt sich im besonderen folgendes:

Die normale Fruchtwassermenge beträgt am Ende der Schwangerschaft im Mittel aus 290 Fällen 1070 g. Sie ist geringer bei Erstgebärenden, nämlich 1000 g, größer bei Mehrgebärenden, 1200 g. Es besteht demnach zwischen beiden Gruppen eine Differenz von 200 g. Dieser Befund deckt sich mit den ziemlich übereinstimmenden Angaben der älteren Autoren. Die Tatsache, daß Mehrgebärende eine größere Fruchtwassermenge aufweisen, ist wohl daraus zu erklären, daß in der Regel die späteren Schwangerschaften etwas länger dauern als die erste. Da nun die Fruchtwassermenge während der Schwangerschaft beständig zunimmt, so muß sie beim Eintritt der Geburt bei Mehrgebärenden naturgemäß größer sein. Die Kurven geben des weiteren einen gewissen Aufschluß über die Beziehungen der Gewichtsabnahme zur Geburtsdauer. Sie zeigen nämlich, daß der Gewichtsverlust pro Stunde nicht etwa ein gleichmäßiger ist

Kurve 2.



Zur Erklärung dient Tabelle X.

Tabelle X.

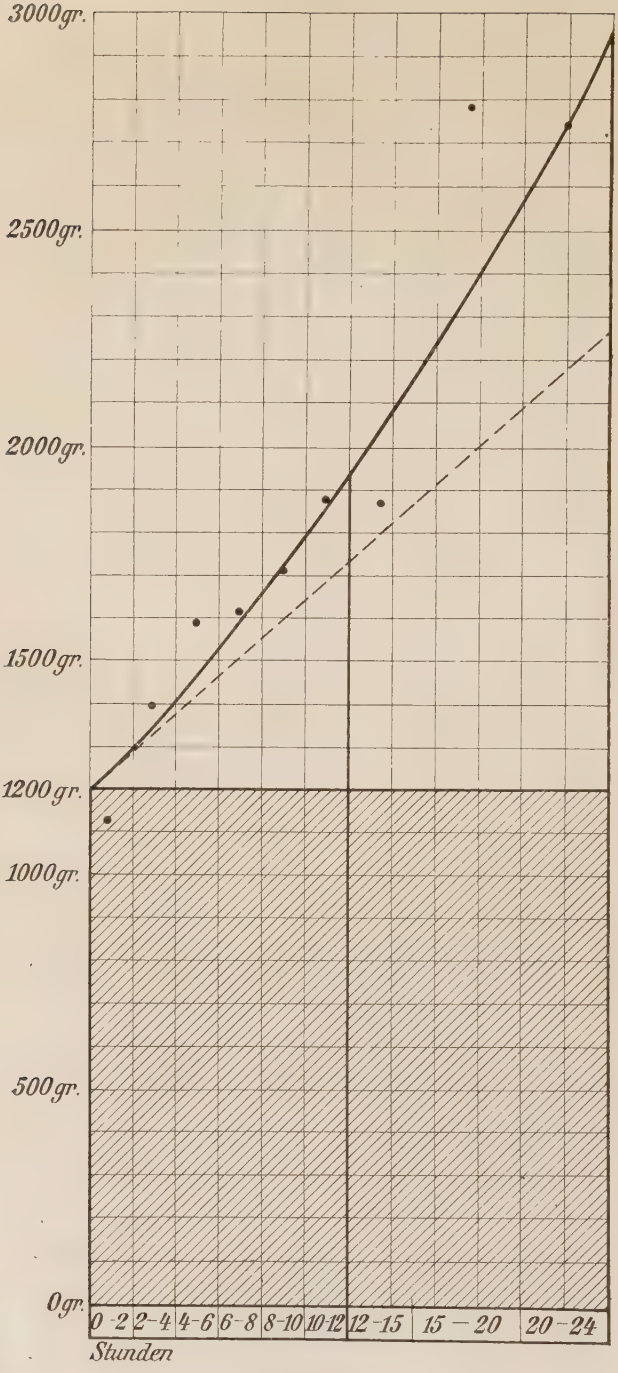
Mittlere Fruchtwassermenge bei Erstgebärenden.

(131 Fälle.)

Zeit der Wägung vor der Geburt in Stunden	Mittlerer Gewichtsverlust nach Abzug der einzeln gewogenen Faktoren	Zahl der Fälle
0—2	935	7
2—4	1273	20
4—6	1232	31
6—8	1294	18
8—10	1493	11
10—12	1672	11
12—15	1664	10
15—20	1624	7
20—24	2491	16

während der ganzen Geburt. Verhielte es sich so, so müßte die Kurve eine gerade Linie sein, entsprechend der Tangente im Endpunkt der Kurve. (Diese Gerade ist in den Abbildungen punktiert eingezeichnet.) Nun steigen unsere Kurven aber sehr viel steiler an und zwar um so mehr, eine je längere Zeitdauer der Geburt in Betracht gezogen wird. Während einer 24stündigen Geburtsdauer verliert die Kreißende also nicht etwa 24mal so viel an Körpergewicht wie in der ersten Stunde, sondern wesentlich mehr. Nach Tabelle IX beträgt die mittlere Gewichtsabnahme pro Stunde 67,9 g während einer 24stündigen Geburt, bei 12stündiger Geburtsdauer dagegen nur 59,1 g. Dieser Unterschied ist wohl so zu erklären, daß bei länger dauernden Geburten eine verhältnismäßig größere Arbeit geleistet wird als bei den schnellen, leichten Entbindungen. Dabei wäre es allerdings verkehrt, in den oben gegebenen Zahlen einen genauen Ausdruck dieser Arbeitsleistung sehen zu wollen. Da die Kreißenden in der beobachteten Zeit Flüssigkeit, eventuell auch Nahrung zu sich genommen, anderseits aber durch Schweiß, Atmung, Urin usw. Stoffe wieder abgegeben haben, so stellt die Kurve lediglich eine Art mittlerer Bilanz zwischen den Einnahmen und Ausgaben des Körpers dar. Die Kurven dürfen auch nicht etwa als Bild der Gewichtsveränderungen während einer 24stündigen Geburt angesehen werden;

Kurve 3.



Hierzu Tabelle XI.

Tabelle XI.

Mittlere Fruchtwassermenge bei Mehrgebärenden.

(160 Fälle.)

Zeit der Wägung vor der Geburt in Stunden	Mittlerer Gewichtsverlust nach Abzug der einzeln gewogenen Faktoren	Zahl der Fälle
0—2	1130	35
2—4	1400	49
4—6	1590	24
6—8	1618	15
8—10	1714	11
10—12	1882	6
12—15	1777	8
15—20	2795	7
20—24	2752	5

diesen Verhältnissen würden die Kurven höchstens dann annähernd entsprechen, wenn man sie auf den Kopf stellte. Sie besagen also nichts weiter, als daß der mittlere Gewichtsverlust des kreißenden Körpers auf die Zeiteinheit berechnet um so größer ist, je länger die Geburt dauert. Sie gestatten aber, diese Mittelzahl jeweils annähernd zu berechnen, und geben so für weitere Untersuchungen immerhin einen Anhaltspunkt. Jedenfalls geht daraus hervor, daß es unrichtig ist, wie Gaßner angibt, eine mittlere Größe für den Gewichtsverlust durch Haut- und Lungenausdünstung pro Stunde gleichmäßig bei allen Geburten in Abzug zu bringen. Die Größe dieses Mittelwertes schwankt entsprechend der Geburtsdauer.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Der Gewichtsverlust infolge rechtzeitiger Geburt beträgt im Mittel nicht ganz $^1/_{10}$ des Körpergewichtes der Kreißenden, schwankt im Einzelfalle aber zwischen $^1/_6$—$^1/_{15}$ dieses Gewichtes.

2. Die Zahl der Geburten scheint keinen wesentlichen Einfluß auf die absolute Gewichtsabnahme auszuüben.

3. Der relative Gewichtsverlust (pro Kilogramm Körpergewicht berechnet) ist bei Erstgebärenden im Mittel um 0,003 kg größer als bei Mehrgebärenden.

4. Je schwerer der mütterliche Körper, um so größer ist die mittlere Differenz zwischen dem relativen Gewichtsverlust und dem relativen Gewicht des Eies.

5. Unter sonst gleichen Gewichtsverhältnissen wiegt bei Erstgebärenden das Kind im Mittel 0,168 kg, die Nachgeburt 0,035 kg weniger als bei Mehrgebärenden.

6. Der gesamte Gewichtsverlust der Mutter schwankt entsprechend der Größe des Kindes.

7. Die normale Fruchtwassermenge beträgt bei rechtzeitiger Geburt im Mittel 1070 g, und zwar 1000 g bei Erstgebärenden, 1200 g bei Mehrgebärenden.

8. Der mittlere Gewichtsverlust der Mutter pro Stunde ist um so größer, je länger die Geburt dauert, er beträgt bei 24stündiger Geburt im Mittel 67,9 g, bei 12stündiger 59,1 g.

Literatur.

1. Ahlfeld, Lehrbuch der Geburtshilfe, 1903.
2. Baumm, Gewichtsveränderungen der Schwangeren, Kreißenden und Wöchnerinnen, 1887.
3. Bumm, Grundriß zum Studium der Geburtshilfe, 1911.
4. Fehling, Ueber die physiologische Bedeutung des Fruchtwassers. Arch. f. Gyn. 1879, Bd. 14.
5. Gaßner, Ueber die Veränderungen des Körpergewichtes bei Schwangeren, Gebärenden und Wöchnerinnen. Monatsschr. f. Geburtskunde 1862, Bd. 19.
6. Kaltenbach, Lehrbuch der Geburtshilfe, 1893.
7. Runge, Lehrbuch der Geburtshilfe, 1909.
8. Spiegelberg-Wiener, Lehrbuch der Geburtshilfe, 1891.
9. v. Winckel, Lehrbuch der Geburtshilfe, 1893.
10. Olshausen-Veit, Lehrbuch der Geburtshilfe, 1902.
11. Zacharjewski, Ueber den Stickstoffwechsel während der letzten Tage der Schwangerschaft und der ersten Tage des Wochenbettes. Zeitschr. f. Biologie 1894, Bd. 30.
12. Zweifel, Lehrbuch der Geburtshilfe, 1887.

Lebenslauf.

Ich, Elisabeth Charlotte Mathilde Lehn, wurde am 25. August 1887 zu Saaleck als Tochter des Pfarrers Ernst Lehn und seiner Frau, Elisabeth geb. Ritter, geboren. Bis zum 12. Jahre privatim unterrichtet, besuchte ich von Ostern 1900 bis 1902 die Oberklassen der Städt. Höheren Mädchenschule zu Naumburg a. S. Von Oktober 1904 ab besuchte ich das Königl. Lehrerinnenseminar zu Droyssig, legte dort im Juli 1907 das Lehrerinnenexamen ab, bestand im November 1907 in Berlin die Ergänzungsprüfung für höhere Schulen und war von Ostern 1908 bis 1909 als Lehrerin in Groß-Nenndorf bei Hannover tätig. Von da ab bereitete ich mich privatim auf die Reifeprüfung vor, die ich am 16. März 1910 an der Sachsenhäuser Oberrealschule zu Frankfurt a. M. bestand. Darauf studierte ich Medizin, und zwar zunächst 5 Semester lang in Marburg, wo ich am 24. Juli 1912 die ärztliche Vorprüfung ablegte. Die beiden folgenden Semester verbrachte ich in Königsberg i. Pr. Vom Wintersemester 1913/14 bis Wintersemester 1914/15 studierte ich wiederum in Marburg. Dort vollendete ich am 30. April 1915 die ärztliche Staatsprüfung. Die Approbation erhielt ich am 15. Mai 1915. Seit August 1914 bin ich in der Universitäts-Frauenklinik zu Marburg tätig, zunächst als Hilfsassistentin, seit dem 15. Mai 1915 als Assistentin.

Meine akademischen Lehrer waren:

in Marburg: v. Behring, Berblinger, Bielschowsky, Bonhoff, Disse, Fries, Gasser, Gürber, Harms, Hildebrand, Hohmeier, Jahrmärker, Jores, König, Korschelt, Kutscher, Lohmann, Matthes, A. Meyer, E. Müller, Ostmann, Richarz, Schenck, M. B. Schmidt, Veit, Zangemeister, Zincke;

in Königsberg: Boit, Borchardt, Ellinger, Friedrich, Gaupp, Haecker, Kaiserling, Sachs, Schieck, Schittenhelm, Scholtz, Unterberger, Winter.

Ihnen allen, besonders Herrn Prof. Zangemeister, auf dessen Anregung ich die vorliegende Untersuchung ausführte, fühle ich mich zu aufrichtigem Danke verpflichtet.